



(12)

BREVET DE INVENȚIE

(21) Nr. cerere: **a 2012 00549**

(22) Data de depozit: **23/07/2012**

(45) Data publicării mențiunii acordării brevetului: **30/05/2019** BOPI nr. **5/2019**

(41) Data publicării cererii:
28/11/2014 BOPI nr. **11/2014**

(73) Titular:
• **SUDOTIM AS S.R.L.,** *BD.MIHAI VITEAZU
NR.30A, TIMIȘOARA, TM, RO*

(72) Inventatori:
• **ȘTEFĂNOIU RADU,**
*STR. PICTOR ION NEGULICI NR.40, ET.3,
AP.4, SECTOR 1, BUCUREȘTI, B, RO;*
• **BINCHICIU EMILIA,** *STR. FC RIPENSIA
NR. 8, AP. 12, TIMIȘOARA, TM, RO;*
• **BINCHICIU HORIA,** *STR.1 DECEMBRIE
NR.90, AP.12, TIMIȘOARA, TM, RO;*

• **VOICULESCU IONELIA,**
*STR. VINTILĂ MIHĂILESCU NR.8, BL.78,
ET.7, AP.44, SECTOR 6, BUCUREȘTI, B,
RO;*
• **GEANTĂ VICTOR,** *STR. IANI BUZOIANI
NR.1, BL.16 A, AP.32, SECTOR 1,
BUCUREȘTI, B, RO;*
• **BINCHICIU AURELIA,** *STR.1 DECEMBRIE
NR.90, AP.2, TIMIȘOARA, TM, RO*

(56) Documente din stadiul tehnicii:
**RO 129877 A2; JP 2001081526 (A);
GB 1476021 A**

(54) **ARMĂTURĂ AMOVIBILĂ REZISTENTĂ LA UZURĂ
DIN MATERIAL COMPOZIT ȘI PROCEDU DE OBȚINERE
A ACESTEIA**



RO 129865 B1

1 Invenția se referă la o armătură amovibilă de tip solid rigid compozit, de egală rezistență
la uzură, utilizată la armarea elementelor active ale utilajelor de sfărâmare-măcinare a agrega-
3 telor de carieră, în scopul creșterii fiabilității acestora, și asigurării din punct de vedere economic
a unor condiții de exploatare eficientă, și la un procedeu de obținere a acestei armături.

5 Sunt cunoscute din stadiul tehnicii următoarele documente: **RO 129877/31.05.2012**,
JP 2001081526 (A)/27.03.2001 și **GB 1476021/10.06.1977**.

7 Documentul **RO 129877 A2** se referă la o bandă compozită, utilizată pentru ranforsarea
suprafețelor active ale utilajelor de prelucrare a solului, ce are muchii tăietoare tip dinți de
9 fierăstrău, constituită dintr-un suport tip bandă laminată la dimensiuni de 15 x 6 mm, din oțel
slab aliat cu Mn, pe care este depus prin sudare un strat antiuzură cu grosimea de 2 mm,
11 alcătuit dintr-o matrice de oțel de tipul: Fe - 30% Cr; Fe - 14% Mn; Fe - 12% Cr - 14% Mn; Fe
- 25% Cr - 1% V, în care sunt înglobate în proporție de circa 10% particule de carbură de W
13 topită, cu textură de sfărâmare, din clasa granulometrică 1,5 mm.

De asemenea, **RO 129877 A2** se referă și la un procedeu secvențial de obținere a unei
15 bande compozite, constituit din operații de debitare la dimensiuni de 15 x 6 mm, șanfrenarea
suportului la 30° cu umăr de 2 mm, preîncălzirea sau, după caz, răcirea semifabricatului suport
17 de tip platbandă la o temperatură de preîncălzire de 20...550°C, în funcție de aliajul din
constituția stratului de uzură, fiind apropiată de 20°C la depunerea unei matrice din oțel-inox
19 austenitic sau austenitic manganos, și apropiată de 550°C la depunerea unei matrice din oțel
martensitic înalt aliat cu Cr, depunerea stratului compozit realizat cu unul dintre aliajele
21 menționate, pe suportul din bandă metalică, printr-o metodă de sudare tip: topire cu flacără,
WIG sau CIF, a unor vergele sau sârme tubulare, respectiv, a unor fluxuri metalo-ceramice de
23 formare a stratului compozit prestabilit, și apoi tratarea termică a ansamblului, pentru
proprietățile finale, prin răcire în apă la circa 20°C la încărcare cu straturi austenitico-
25 manganoase, respectiv, detensionarea și durificare la 450...550°C timp de 30 min...1 h la
încărcarea cu aliaj bogat în crom și matrice martensică.

27 Documentul **JP 2001081526 (A)** se referă la un material compozit format din particule
de carbură de wolfram inserate în proporție de 50...97% într-o matrice din fier aliat cu 0,35...3%
29 C, 3...30% Mn și 3...25% Cr, procedeul de realizare constând în realizarea unui amestec de
pulbere de CW, Fe, Cr, Ni sau de Fe-Cr, Fe-Ni, Fe-Mn, grafit și solvent organic, amestecare
31 într-o moară cu bile, și sinterizarea amestecului în atmosferă de argon, pentru formarea stării
martensitice compozitul fiind răcit sub 0°C (rezumat (PAJ)).

33 Documentul **GB 1476021 A** se referă la un electrod de sudare automată în flux de gaz
protector, cu o teacă din oțel și miez din amestec de pulbere cuprinzând: 50...85% pulbere de
35 Fe, 4...15% flux de formare a zgurii, dezoxidanți de stabilizare a arcului cuprinzând ferosiliciu,
ferotitan și/sau SiCa, și compoziție de aliere cuprinzând feromolibden, ferocrom și feromangan,
37 într-un exemplu de realizare particular electrodul conținând 63...81% pulbere de Fe, 0...1,8%
FeMo, 8,9...10,9 FeMn, 0,5...2% FeSi, 0...1,5% FeTi, 0...1,8% SiCa, FeMn.

39 Problema tehnică obiectivă pe care o rezolvă invenția constă în creșterea perfor-
manțelor de rezistență la uzură ale unei armături amovibile din material compozit cu matrice de
41 oțel, printr-un procedeu pentru realizarea acesteia și a unui electrod de sudură.

Armătura amovibilă din material compozit, conform invenției, rezolvă această problemă
43 tehnică prin aceea că este alcătuită dintr-o matrice din oțel austenitic-manganos, aliat cu
maximum 12% Cr și, respectiv, cu maximum 3% Ni, ranforsată prin prepoziționare, în zona de
45 uzură maximă, cu particule sferoidale din carbură de wolfram topită (dimensiunea
granulometrică 3...10 mm), și consolidată în zonele de medie uzură, prin încărcare cu sudură,
47 cu aliaje de tipul: NiFe-CW-Ti, NiFe-Cr-CW, NiFe-Cr, Fe-Cr-Ti, Fe-Cr, Fe-CW, depuse sub
formă de sisteme inteligente de autoprotecție la uzură, de tip grilă în relief și/sau ancoșă.

RO 129865 B1

Fabricarea armăturilor compozite se realizează secvențial în două etape, prin două procedee distincte: unul de turnare antigrațională a matricei peste ranforsanții prepoziționați într-o formă ceramică având pH bazic, dotată cu sistemul de prepoziționare a ranforsanților și cu sistemele de solidificare-răcire controlată a topiturii, și unul de realizare, pe semifabricatul matrice ranforsată, a sistemului de autoprotecție la uzură prin încărcare cu sudură în condiții de control strict al temperaturilor de solidificare și între rânduri la sudare, și de răcire a ansamblului tip piesă sudată, procedeul fiind realizat prin etapele de:	1
- calculare și formare a încărcăturii pentru șarja de oțel din construcția matricei, cu alegerea concentrației de Cr în funcție de tipul de uzură specific, invers proporțional cu solicitarea la șocuri a oțelului;	3
- identificare a zonelor de uzură medie, respectiv, maximă, și proiectarea configurației piesei de realizat;	5
- stabilire a rețetei de masă ceramică a formei în condițiile asigurării unui pH bazic;	7
- proiectare și realizare a ansamblului: masă ceramică-ranforsanți;	9
- proiectare și realizare a sistemului de solidificare și răcire controlată a ansamblului tip matrice ranforsată;	11
- realizare a formei de turnare după criteriul turnării antigraționale;	13
- realizare a șarjei de oțel de tip matrice, și turnare a ansamblului tip matrice ranforsată;	15
- răcire rapidă în formă a piesei turnate;	17
- dezbateri, curățare și pregătire la luciu metalic a zonelor de încărcare prin sudură;	19
- elaborare a tehnologiei de încărcare prin sudură, și realizare a sistemului de autoprotecție la uzură prin depunerea de straturi succesive de sudură;	21
- testare a caracteristicilor de produs.	23
Avantajele invenției constau în:	
- uzura uniformă și previzibilă a armăturilor din componența utilajelor de sfărâmare-măcinare a agregatelor de carieră, realizate conform invenției;	25
- utilizarea rațională și eficientă a materialelor;	27
- reciclarea ușoară a deșeurilor de armături, datorată ranforsării și consolidării armăturilor strict în zonele de uzură a acestora.	29
Invenția este prezentată pe larg în continuare, printr-un exemplu de realizare, în legătură și cu fig. 1 și 2 ce reprezintă:	31
- fig. 1, armătură de egală rezistență în secțiune transversală longitudinală;	
- fig. 2, secțiune longitudinală a formei de turnare a aliajului compozit, și unde reperele au următoarele semnificații: 1 - straturi de sudură și de protecție la uzură de tip NiFe-CW și/sau Cr în ancoșă și/sau în relief, 2 - straturi de sudură în relief de tip NiFe-CW și/sau Cr, din componența sistemului de autoprotecție la uzură; 3 - praguri de retenție din material ceramic cu refractabilitate ridicată, care, în final, prin înlocuire, devin strat antiuzură - parte a sistemului de autoprotecție; 4 - ranforsanți sferoidali din carburi de W topite; 5 - matrice din oțel austenitic manganos; a - răcitor; b - masă cuarțoasă; c - praguri ceramice; d - ranforsanți; e - masă ceramică de prepoziționare; f - sistem de răcire; g - alimentare apă de răcire; h - bazin de apă de răcire; i - linie de separație.	33
Armăturile amovibile de egală rezistență la uzură, de tip solid rigid compozit, conform invenției, sunt constituite dintr-o matrice din oțel austenitic-manganos aliat cu maximum 12% Cr și, respectiv, cu maximum 3% Ni, ranforsată în proporție de până la 30% în zona de uzură maximă cu particule sferoidale din carburi de wolfram topite (clasa granulometrică 3...10 mm), și consolidată în zonele de medie uzură cu straturi din aliaje de tipul: NiFe-CW-Ti; NiFe-Cr-Ti; Fe-Cr-Ti; Fe-Cr; Fe-CW, compatibile la sudare cu matricea, și depuse sub formă de sisteme inteligente de autoprotecție la uzură, de tip grilă, în relief și/sau ancoșă (fig. 1).	37
	39
	41
	43
	45
	47

RO 129865 B1

1 Procedeul de obținere a armăturilor amovibile de egală rezistență la uzură este, conform
invenției, de tip secvențial, și constă în:

3 - calculul și compunerea încărcăturii pentru șarja de oțel din constituția matricei. Nivelul
de aliere cu Cr se alege în funcție de tipul de uzură previzionat: la solicitări cu șocuri intense,
5 participarea cromului va fi redusă, iar la solicitări cu șocuri reduse, participarea cromului va fi
mărită;

7 - identificarea zonelor de uzură medie, respectiv, maximă, și proiectarea configurației
piesei de realizat;

9 - elaborarea, în condiții de pH bazic, a rețetei de masă ceramică a formei;

11 - proiectarea și realizarea ansamblului masă ceramică-ranforsați;

13 - proiectarea și realizarea sistemului de solidificare și răcire controlată a ansamblului
matrice ranforsată;

15 - realizarea formei de turnare pe criteriul turnării antigravitaționale;

17 - realizarea șarjei de oțel de tip matrice, și turnarea matricei ranforsate;

19 - răcirea rapidă în formă a piesei turnate;

21 - dezbateră, curățarea și pregătirea la luciu a zonelor de încărcare prin sudare;

23 - elaborarea tehnologiei de încărcare prin sudare, și realizarea sistemelor de
autoprotecție la uzură, prin depunerea unor straturi succesive de sudură, în condiții de control
19 strict al temperaturii între rânduri, și al asigurării unor viteze mari de răcire;

21 - testarea caracteristicilor pe produs.

23 Electrodul tubular cu miez compozit, pentru realizarea procedeului conform invenției, are
o teacă feroasă din aliaj 55% Ni...45% Fe, care participă cu 55% (procente masice) la formarea
25 depunerii, și un miez compozit format din feroaliaje, aliate astfel: 12% FeTi60, 5% FeSi70 și 3%
FeMn45, restul miezului compozit fiind alcătuit din 80% Cr carburat.

25 **Exemplu de realizare**

27 Într-un exemplu particular de realizare, matricea armăturii este o placă dreptunghiulară
cu dimensiunile de 1000x250x100 mm, fabricată din oțel de tipul Fe-14%Mn-3%Ni-2%Cr turnat
antigravitațional peste ranforsați din clasa granulometrică 6 mm, prepoziționați uniform în zona
29 centrală, într-o masă ceramică de tipul 44% marmură, 40% fluorină, 16% rutil, amplasată peste
sistemul de răcire cu apă (presiune 3,5 atm și viteza de răcire minimum 300°C/h).

31 Forma de turnare din nisip cuarțos, pudrată în interior cu o vopsea grafitică, este
prevăzută, în zonele de uzură medie și în lateral, cu sistemele de răcire rapidă.

33 Temperatura de omogenizare a aliajului, protejat de un zgurifiant grafito-bazic, este de
circa 1500°C.

35 Turnarea se face simultan prin două guri de alimentare situate în imediata apropiere,
spre exteriorul pragurilor de prepoziționare a ranforsaților. Solidificarea și răcirea semifabrica-
37 tului se fac controlat, cu viteză de minimum 300°C/h.

39 Semifabricatul astfel obținut se curăță la luciu metalic în zona de uzură medie, și se
încarcă apoi cu sudură la rece, în scopul realizării sistemului de autoprotecție la uzură.

41 Încărcarea se realizează cu electrozi tubulari, în relief, în două straturi. Pentru primul strat se
utilizează un electrod care depune un aliaj de tipul NiFe-30%Cr, bogat în carbon, care este,
43 totodată, strat de protecție la uzură și strat antidifuzional. Temperatura între rânduri este de
maximum 75°C. Stratul al doilea de uzură se realizează cu un electrod care depune un aliaj de
tipul Fe-30% Cr bogat în carbon.

45 Produsul astfel obținut se testează pentru determinarea performanțelor de duritate.

47 Duritatea pe matrice în zona influențată termic trebuie să fie maximum 350 HB, iar pe
depunere minimum 55 HRC.

RO 129865 B1

Revendicări

1. Armătură amovibilă rezistentă la uzură, din material compozit, cu matricea materialului compozit din oțel manganos aliat cu peste 10%Cr , ranforsat cu particule de carbură de wolfram topită, inserate în proporție de sub 31% în zona de uzură maximă, **caracterizată prin aceea** 3
că are particulele de carbură de wolfram topite, cu textură de sfărâmare, din clasa granulo- 5
metrică de 3...10 mm, înglobate în zona de uzură maximă în proporție de până la 30% într-o 7
matrice de oțel austenitic manganos cu maximum 12% Cr și cu maximum 3% Ni, și este consolidată în zonele de uzură medie cu straturi de aliaje de tipul NiFe-CW-Ti, NiFe-Cr-CW, 9
FeNi-Cr, Fe-Cr-Ti, Fe-Cr, Fe-CW, compatibile la sudare cu matricea, și depuse sub formă de sistem de autoprotecție la uzură tip grilă, în relief și/sau ancoșă. 11
2. Procedeu de obținere a unei armături amovibile rezistentă la uzură, din material compozit, obținut prin inserția unor particule de carbură de wolfram într-o matrice din oțel 13
manganos conținând peste 10% Cr, printr-o metodă termică, prin calcularea în prealabil a compunerii încărcăturii de oțel pentru matricea compozitului, identificarea zonelor de uzură 15
medie și maximă, proiectarea configurației piesei de realizat și a ranforsanților, și elaborarea rețetei de material pentru aceasta, metoda termică menționată incluzând și o fază de încărcare 17
prin sudare a materialului de bază tip oțel manganos aliat, pentru realizarea unui sistem de autoprotecție la uzură prin depunerea de straturi succesive de sudură în condiții de control strict 19
al temperaturii între rânduri, și al asigurării unor viteze mari de răcire, cu o etapă de elaborare prealabilă, etapa finală constând în testarea caracteristicilor de produs, **caracterizat prin aceea** 21
că această calculare a încărcăturii de oțel, precum și elaborarea rețetei de material compozit și proiectarea configurației piesei sunt realizate corespunzător obținerii unei piese tip armătură 23
amovibilă compozită, din oțel austenitic manganos, cu maximum 12% Cr și cu maximum 3% Ni, cu particule de carbură de W topită, cu textură de sfărâmare, din clasa granulometrică de 25
3...10 mm, înglobate în zona de uzură maximă, și consolidată în zonele de medie uzură cu straturi din aliaje de tipul NiFe-CW-Ti, NiFe-Cr-CW, FeNi-Cr, Fe-Cr-Ti, Fe-Cr, Fe-CW, 27
compatibile la sudare cu matricea, și depuse sub formă de sistem de autoprotecție la uzură, materialul compozit fiind obținut prin etapele de: 29
- realizare a unei forme de turnare după criteriul turnării antigravitaționale;
 - realizare a unei șarje de oțel în care se adaugă particulele de CW de ranforsare, și 31
turnarea ansamblului tip matrice ranforsată, cu răcirea rapidă, în formă, a piesei turnate;
 - dezbatere, curățare și pregătire la luciu metalic a zonelor de încărcare prin sudură, 33
sistemul de autoprotecție la uzură fiind realizat prin depunerea în zonele de uzură medie a unor straturi succesive de sudură în configurație tip grilă, în relief și/sau ancoșă, cu control strict al 35
temperaturii între rânduri, și cu viteză mare de răcire.
3. Electrode tubular cu miez compozit, pentru procedeul conform revendicării 2, format 37
dintr-o teacă din aliaj feros și un miez compozit care cuprinde feroaliaje tip FeTi, FeSi, FeMn, **caracterizat prin aceea că** are teaca feroasă din aliaj 55%Ni-45%Fe care participă cu 55% 39
(procente masice) la formarea depunerii, iar miezul compozit are feroaliajele menționate cu valori de 12% FeTi60, 5% FeSi70 și 3% FeMn45, restul miezului compozit fiind alcătuit din 80% 41
Cr carburat.

(51) Int.Cl.

B23K 9/04 (2006.01);

C22C 29/08 (2006.01);

C22C 19/00 (2006.01)

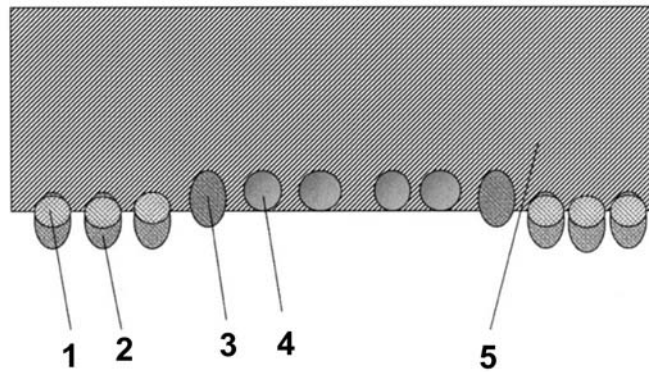


Fig. 1

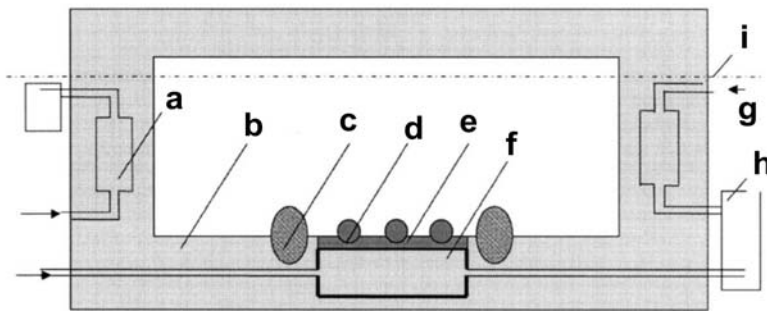


Fig. 2

